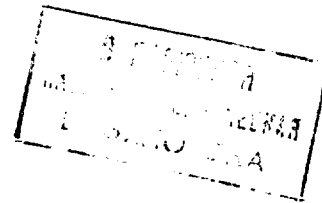




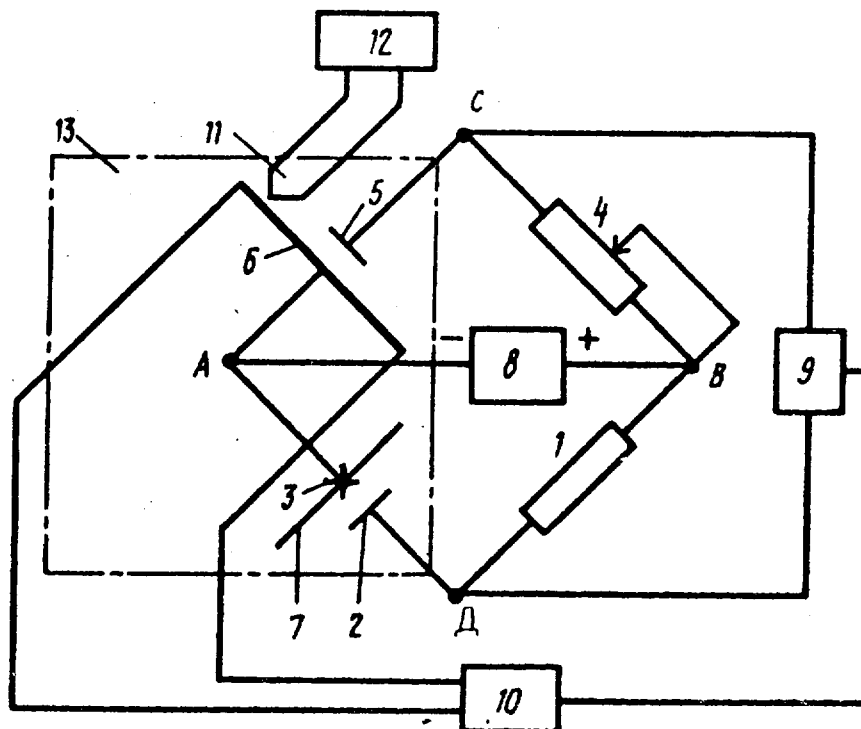
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 4087783/24-10
(22) 14.07.86
(46) 15.12.89. Бюл. № 46
(72) М.Д.Тявловский, С.П.Кундас,
В.В.Боженков, Г.В.Сятковский, В.А.Кол-
тович, Р.Л.Семенов и Л.А.Козлов
(53) 536.532(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 723398, кл. G 01 K 13/06, 22.05.73.
Авторское свидетельство СССР
№ 164090, кл. В 23 K 28/00, 25.04.63.
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕ-
РАТУРЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ВАКУ-
УМЕ
(57) Изобретение относится к контроль-

но-измерительной технике. Цель изоб-
ретения - повышение точности измере-
ния. Введение дополнительного измери-
тельного электрода 5 и образцового
элемента 6 позволяет сравнивать токи
термоэлектронной эмиссии образцового
элемента 6 и движущегося длинномерно-
го металлического объекта (ДО) 7, что
позволяет при равенстве токов термо-
электронной эмиссии образцового эле-
мента 6 и ДО 7 определить темпера-
туру ДО 7 по температуре образцового
элемента 6 с помощью термопары и тем
самым повысить точность измерения.
2 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано для измерения температуры движущихся длинномерных металлических объектов в металлообрабатывающей, электронной, приборостроительной отраслях промышленности.

Целью изобретения является повышение точности измерения.

На фиг.1 изображена структурная схема устройства; на фиг.2 - пример конструкции измерительного электрода.

Устройство включает четырехплечий измерительный мост, содержащий две параллельные ветви, одна из которых образована последовательно включенными резистором 1, измерительным электродом 2 (фиг.2) и контактирующим устройством 3, вторая - последовательно включенными резистором 4, дополнительным измерительным электродом 5 и образцовым элементом 6. Объектом измерения 7 является движущаяся проволока. Образцовый элемент 5 выполнен из такой же проволоки. Измерительные электроды 2 и 5 выполнены в виде полых цилиндров. К общим точкам ветвей моста А и В подключен источник постоянного напряжения 8, обеспечивающий постоянное напряжение, причем к точке А подключен отрицательный полюс источника, а к точке В - положительный. В измерительную диагональ моста СД включен усилитель постоянного тока 9. Выход усилителя соединен со входом управляемого источника тока 10, вход которого соединен с концом образцового элемента 6. С образцовым элементом механически соединен спай термопары 11, подключенной ко входу измерителя термоЭДС 12.

Образцовый элемент 6, объект измерения 7, измерительные электроды 2 и 5 и термопара 11 размещены в вакуумной камере 13.

Устройство работает следующим образом.

Объект измерения 7 подключается посредством контактного устройства 3 к отрицательному полюсу источника постоянного напряжения 8. Объект измерения 7 нагревается, возрастает плотность тока термоэлектронной эмиссии, что вызывает разбаланс моста. Сигнал разбаланса моста, усиленный усилителем 9, подается на вход управляемого источника тока 10, который увеличивает ток, проходящий через об-

разцовый элемент 6. При этом повышается температура образцового элемента 6 и соответственно увеличивается плотность тока термоэлектронной эмиссии до тех пор, пока плотности токов термоэлектронной эмиссии обоих элементов и соответственно их температуры не сравняются.

Равенство токов эмиссии двух различных металлических объектов с одинаковыми физико-механическими свойствами и равенство их температур следует из уравнения Ричардсона-Дешмана:

$$j_n = \frac{DCT^2}{e} e^{-A/kT},$$

где j_n - плотность тока насыщения;

D - средняя прозрачность потенциального барьера на границе металл-вакуум для электронных волн;

C - эмиссионная постоянная;

K - постоянная Больцмана;

A - работа выхода электрона из металла;

e - основание натурального логарифма.

Когда мост будет уравновешен, т.е. токи эмиссии объекта измерения 7 и образцового элемента 6 равны между собой, напряжение между точками С и Д равно нулю и управляемый источник тока 9 поддерживает температуру образцового элемента 6, равную температуре объекта измерения 7. Измеритель температуры образцового элемента 12 регистрирует температуру образцового элемента 6, равную температуре объекта измерения 7. Если температура объекта измерения 7 изменилась, например, уменьшилась, уменьшается и ток эмиссии в цепи. На входе усилителя постоянного тока 9 появляется сигнал рассогласования, который усиливается и поступает на вход управляемого источника тока 9. Электрическая мощность на выходе управляемого источника тока уменьшается и соответственно уменьшается температура образцового элемента 6. Аналогичным образом устройство работает при увеличении температуры объекта измерения.

Выполнение неподвижного образцового элемента в виде металлического объекта, эквивалентного по физико-химическим свойствам форме и размерам сечения измеряемому металлическому объекту, и выполнение дополнительного измерительного электрода идентичным

по конструкции и материалу измерительному электроду позволяет свести к минимуму разность температур подвижного и неподвижного объектов при равенстве их токов термоэлектронной эмиссии.

Вследствие того, что все элементы измерительной схемы расположены в одной вакуумной камере, неподвижный образцовый элемент и подвижный элемент выполнены из одного и того же материала, измерительные электроды выполнены идентичными, на результаты измерения не оказывает влияния степень вакуума, а также материал и геометрические размеры движущегося длинномерного металлического объекта.

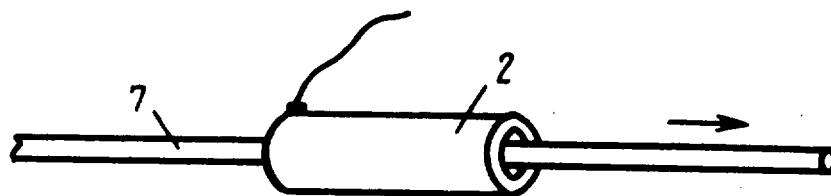
Введение дополнительного измерительного электрода и образцового неподвижного элемента позволяет сравнивать токи термоэлектронной эмиссии образцового элемента и движущегося длинномерного металлического объекта, что в свою очередь позволяет при равенстве токов термоэлектронной эмиссии образцового элемента и движущегося длинномерного металлического объекта определять температуру движущегося объекта по температуре неподвижного образцового элемента обычным высокоточным способом с помощью термодпары и таким образом повысить точность измерения температуры.

Применение предлагаемого устройства также уменьшает трудоемкость процесса измерения, появляется возможность автоматизации процесса измерений и стабилизации температуры нагрева за счет использования сигнала разбаланса измерительного моста для уп-

равления напряжением питания нагревателя.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для измерения температуры металлических объектов в вакууме, содержащее размещенные в вакуумной камере измерительный электрод, источник постоянного напряжения и контактирующее устройство, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения, оно снабжено образцовым элементом, дополнительным измерительным электродом, усилителем постоянного тока, управляемым источником тока, термодпарой, измерителем термоЭДС и двумя резисторами, при этом последовательно соединенные резисторы, образцовый элемент, дополнительный измерительный электрод, контактирующее устройство и измерительный электрод соединены по мостовой схеме, в одну из диагоналей которой включен источник постоянного напряжения, в другую - усилитель постоянного тока, выход которого соединен с входом управляемого источника тока, образцовый элемент подключен к выходу управляемого источника тока, а термодпара механически соединена с образцовым элементом и подключена к измерителю термоЭДС, причем образцовый элемент выполнен в виде металлического объекта, эквивалентного по физико-механическим свойствам, форме и размерам сечения измеряемому металлическому объекту, а дополнительный измерительный электрод выполнен идентичным по конструкции и материалам измерительному электроду.



Фиг. 2

Составитель Л.Балянина
Редактор Н.Горват Техред М.Ходанич Корректор М.Максимишинец

Заказ 7840/36 Тираж 573 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101